



## **Propuesta de Trabajo Final de Maestría**

**LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA EL  
FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS  
MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS TICS EN LA CLASE DE  
CIENCIAS NATURALES DEL GRADO 4 DE LA INSTITUCION  
EDUCATIVA JOSE MANUEL RESTREPO VELEZ – SEDE  
FERNANDO GONZALEZ.**

**John Jairo Guarín García**

**Tutor**

**Demetrio Arturo Ovalle Carranza**

**Universidad Nacional de Colombia  
Sede Medellín 2011**

## Contenido

RESUMEN .....	2
Palabras claves .....	2
ABSTRACT .....	2

## **RESUMEN**

La educación debe responder a los desafíos del desarrollo tecnológico y científico planteados a la humanidad en cada época de su proceso evolutivo. La propuesta metodológica de la indagación, tiene la intención de desarrollar las competencias científicas de los estudiantes en la clase de ciencias naturales, a partir de los conocimientos previos que han desarrollado y las preguntas sencillas que surjan de la empírica observación de su entorno. Recorrer el camino de los científicos para construir la ciencia es una estrategia que se puede implementar en el aula de clase. La función del docente es de orientación, ordenar metodológicamente los procesos y construir en forma colaborativa el aprendizaje que se convierte en significativo porque surge de los intereses, necesidades, expectativas, experiencias y observaciones de los estudiantes.

### **Palabras claves**

Metodología de la Indagación, aprendizaje significativo en la clase de ciencias naturales, competencias científicas.

## **ABSTRACT**

Education must respond to the challenges of technological and scientific development facing humanity in every epoch of its evolution. The methodology of the inquiry, intends to develop the scientific skills of students in science class, based on prior knowledge they have developed and simple questions that arise from the empirical observation of the way for scientists to build the science is a strategy that can be implemented in the classroom teacher's role is .La guidance, methodological processes and collaboratively construct learning that becomes significant because of the interest arises , Needs, expectations, experiences and observations of students.

### **Keywords**

Inquiry methodology, meaningful learning in the teaching of science class, scientific skills.

## **INTRODUCCIÓN**

La Indagación Científica en la clase de ciencias naturales, como estrategia didáctica, se convierte en una posibilidad desde el currículo para el estímulo, desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas de los docentes y estudiantes. Realizar el camino que hacen los científicos en el aula de clase, es una estrategia que posibilita un aprendizaje significativo en los estudiantes.

La indagación como propuesta metodológica, desarrollada en la modalidad de práctica docente, es una oportunidad para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y un punto de partida para que los estudiantes aprendan a desarrollar el camino científico desde las primeras etapas del aprendizaje.

Para desarrollar este Trabajo Final de Maestría se empleará un estudio de caso en la Institución Educativa José Manuel Restrepo Vélez, sede Fernando González (Municipio de Envigado, Antioquia), durante el tercer período académico en el grado cuarto de primaria conformado por 40 estudiantes.

Docentes y estudiantes en una escuela pública, emprenderán la aventura de construir ciencia a partir de una mirada cotidiana del entorno, contando con acceso a la red internet en la sala de computadores y de audiovisuales, y disponiendo de un sitio Web Wiki.

## **MARCO TEORICO REFERENCIAL**

### **2.1 La indagación y el aprendizaje significativo**

Los estándares para la enseñanza de las ciencias, vinculan directamente al proceso metodológico de la indagación científica, con el aprendizaje significativo., ya que a partir de saberes previos de los estudiantes se establece una relación que ha de ser resuelta, utilizando estos procedimientos. De igual manera la interacción verbal que se da en el proceso de trabajo grupal colaborativo provee diferentes oportunidades de aprendizaje(Wells, Mejía Araujo); “ es decir, se desprende que las diferentes maneras de involucrarse en estas actividades, incluyendo en particular la interacción verbal, que se da en ellas tendrán consecuencias importantes para el aprendizaje”.

## 2.2 Educación y Competencias Científicas

Las propuestas teóricas y metodológicas contemporáneas que se enfocan en el desarrollo de destrezas, habilidades o capacidades de los estudiantes y sus alternativas para desarrollarlas, responden a las necesidades planteadas por el avance de la ciencia y la tecnología, y sobre todo llaman la atención para que la aplicación de los contenidos de la enseñanza sirvan para la vida y para el trabajo. “El docente de educación Básica debe enfocar su esfuerzo profesional en desarrollar situaciones de aprendizaje que le posibiliten a los estudiantes acercarse a los contenidos científicos, formular preguntas, elaborar hipótesis y demostrar mediante sencillas prácticas, las ideas que va elaborando en su interés por el mundo.(Foro Educativo Nacional. Colombia 2005. Portal Colombia aprende)[1]

Las conclusiones del informe Delors presentados a la Unesco en el año de 1997 en cuanto a educación y desarrollo expresan que “Los avances se deben ante todo a la capacidad del ser humano de dominar y organizar su entorno en función de sus necesidades. Los motores fundamentales del progreso económico son las ciencias y la educación. Por lo tanto es muy importante definir la educación en función del ser humano".(Informe Delors. Unesco 1997.Página 6)

El informe Delors plantea los cuatro pilares fundamentales que ayudan a cerrar la brecha de inequidad científica y económica entre las naciones del mundo, a través de la educación:

- Aprender a conocer: Consiste, para cada persona, en aprender a comprender el mundo que le rodea, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás. Su justificación es el placer de comprender, de conocer, de descubrir.
- Aprender a vivir juntos: Este aprendizaje constituye una de las principales empresas de la educación contemporánea. La educación debe seguir dos orientaciones: el descubrimiento del otro (conocerse a uno mismo, y observar y aceptar las diferencias entre los demás y participar en proyectos comunes; lo anterior promueve la no violencia.
- Aprender a ser: La educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. La función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesiten para que sus talentos alcancen la plenitud y seguir siendo artífices de su

destino. Señalar la importancia de fomentar la imaginación y creatividad tanto en el niño como en el adulto. El objetivo de la escuela será dar todas las oportunidades de descubrir y experimentar.

- Aprender a hacer: En este aprendizaje está presente el principio de enseñanza activa, el alumno se debe realizar por sí mismo. Carlos Augusto Hernández (Foro Educativo Nacional 2005. Conferencia: ¿Qué son las competencias científicas), plantea la posibilidad que tiene el maestro de fortalecer el contacto con la ciencia (Deseo de saber) y transformarlo en actividades didácticas que utilicen la capacidad (voluntad de saber), en situaciones de aprendizaje con sentido y significado, para todos los vinculados al proceso. "Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherente con una idea de ciudadano en el mundo de hoy". Define la competencia científica como una forma de relación con la ciencia, que implica compromisos del docente y del estudiantes, en un escenario de construcción de conocimiento". La competencia pedagógica del maestro de ciencias aludiría, de un lado, a su capacidad de crear, en el universo de símbolos y de prácticas sociales al que acceden sus alumnos, un espacio para la manifestación de una mirada posible (la mirada interrogante propia de una ciencia) sobre el mundo de la naturaleza o el mundo de la sociedad y, de otro, se referiría a su capacidad de reconocer inquietudes, intereses y talentos, emociones y cambios en sus alumnos.

### **2.3 Educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Las situaciones de enseñanza en la actualidad están mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación, TICS, y el sujeto que aprende está inmerso en estas propuestas metodológicas virtuales. Las conclusiones actuales de las investigaciones sobre e-learning dan cuenta de las posibilidades que se tienen de compartir información en un mundo globalizado. "Seguramente nos encontramos en un momento histórico importante. Nunca antes fue tan fácil y económico diseminar, repartir y compartir información. Nunca antes la concentración de conocimiento tuvo menos sentido. Tenemos la posibilidad de llevar el conocimiento a todos" Jordi Planella e Israel Rodríguez [5].

El aprendizaje electrónico plantea nuevos retos y establecimiento de paradigmas sobre las repercusiones que esto tiene en la definición de roles, capacidades, recursos y procesos (actitudinales, cognitivos, institucionales) implicados de los

distintos actores que participan y configuran el proceso de enseñanza-aprendizaje; sobre el rol del docente o la autonomía del estudiante; sobre la internacionalización del currículum y sus consecuencias. En esto se basa además el propio acto educativo: en tender puentes, en proporcionar conocimiento. Por lo tanto, la educación para nada deja de tener sentido en la sociedad actual, pero sí modifica buena parte de su función. Y a eso es precisamente a lo que hay que dar respuesta de una forma imaginativa, innovadora y de calidad.

El proceso de la indagación planeado y desarrollado desde un recurso virtual como la Wiki, también se convierten en una estrategia de capacitación virtual, ya que permite la interacción entre los participantes a través de las posibilidades que brinda esta estrategia metodológica, convirtiéndose en un valor agregado a los que participamos de la propuesta

## **2.4 Metodología para la aplicación de la indagación como estrategia en la enseñanza de las ciencias naturales**

Según el profesor chileno Hernán Verdugo Fabiani la aplicación de los pasos o principios de la propuesta se puede resumir en cuatro fases que se describen como: Focalización, exploración, comparación y contraste y finalmente aplicación.

Las fases se basan en varios pasos que forman un hilo conductor desde la pregunta inicial o planteamiento del problema, hasta la evaluación de la aplicación del aprendizaje.

- Los estudiantes observan un problema que es real y que les resulta familiar. A partir de este problema hacen una investigación que les permite descubrir el conocimiento que se asocia al problema.
- En el desarrollo de la investigación, los estudiantes van elaborando hipótesis y planteando argumentos con sus propias palabras. Ellos discuten sus propias ideas y poco a poco van construyendo su propio conocimiento.
- Las actividades que desarrollan los estudiantes obedecen a una secuencia que organiza el profesor a objeto que el conocimiento que van construyendo esté graduado y debidamente coordinado.
- Se requiere de varias sesiones semanales para un estudio acabado de un problema en particular. Esto implica que la actividad a realizar no

necesariamente esté en el programa de estudio pero sí que esté relacionado o bien que sea parte de él. En todo caso, se puede modificar la duración de las actividades para ocupar más contenidos del programa.

- Cada estudiante lleva un registro individual: bitácora. En éste cuaderno especial el estudiante anota todo lo que observa, concluye y aprende del problema que está estudiando. Para el caso de esta práctica docente se pretende que los estudiantes realicen la bitácora a través de una Wiki.
- El objetivo final de toda actividad indagatoria es que el estudiante se apropie, progresivamente, de aprendizajes. Así el aprendizaje les será significativo. En el proceso también habrá consolidación de la expresión oral y escrita en torno a los aprendizajes.
- En el trabajo de los estudiantes se integrará la familia y la comunidad.
- A los estudiantes les colaborarán los "pares científicos" del entorno cercano: Universidades, grandes escuelas, otras entidades educacionales.
- Los centros de formación cercanos a la escuela ponen a disposición de los profesores de la escuela su experiencia en didáctica y en procesos pedagógicos.

Las fases tienen finalidades y acciones determinadas, y se describen a continuación como un marco referencial.

### **1. Focalización:**

Se trata de presentar o encontrar un problema o una pequeña investigación que se relacione con el entorno o con los conocimientos previos de los estudiantes, para elaborar las preguntas orientadoras y formar los grupos temáticos de acuerdo a las necesidades presentadas. De la fase de focalización se define el problema y las preguntas entorno a esa situación.

### **2. Exploración:**

En esta fase está la clave de la metodología. Se indaga a personas expertas, se ubica información en las bibliotecas, la web o publicaciones especializadas, se hacen prácticas de laboratorio si se necesitan o se ubica el recurso necesario para dar respuesta a las preguntas iniciales.



### **3 .Comparación y contraste:**

Aquí es donde se afianzan los conocimientos previos de los alumnos. También es donde se producen las modificaciones de los mismos.; en este momento es donde se manifiesta el aprendizaje que pudo haber obtenido el alumno. Una vez que se han obtenido los resultados experimentales es hora de ver si las predicciones e hipótesis hechas por los alumnos en forma individual y grupal se ven o no confirmadas.

Se espera que si lo predicho por los alumnos se constata en la observación experimental, hay un argumento empírico que da validez a los conocimientos previos que tenían. Si no se cumple lo predicho, entonces debe producirse una modificación de los conocimientos previos.

### **4. Aplicación:**

En esta fase está la primera verificación si el objetivo que se había propuesto para la actividad ha sido logrado con éxito. Es una fase donde se transfiere lo aprendido a otras situaciones que no necesariamente se han planteado en la actividad hasta el momento anterior a esta instancia. La transferencia de los aprendizajes es un gran desafío de todo el proceso de enseñanza– aprendizaje y aquí tenemos la ocasión de incluirla en una fase metodológica.

el alumno desarrolla la habilidad de argumentar sus respuestas y sus aprendizajes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de la educación básica a través de la enseñanza de las ciencias naturales?

## **OBJETIVOS**

Los siguientes son los objetivos general y específicos que determinan y delimitan este Trabajo Final de Maestría.

### **Objetivo General**

Aplicar la indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas tics en la clase de ciencias naturales

del grado 4 de la Institución Educativa José Manuel Restrepo Vélez – Sede Fernando González.

### Objetivos Específicos

- Caracterizar diferentes propuestas metodológicas para la indagación en el área de las Ciencias Naturales, con el fin de mejorar la competencia científicas de los estudiantes de Educación Básica Primaria.
- Diseñar y construir un componente metodológico científico usando herramientas TICS para el plan de estudios en el área de ciencias naturales para el grado cuarto de Educación Básica Primaria.
- Aplicar el componente científico metodológico elaborado a través de herramientas teórico-prácticas que ofrece la teoría del aprendizaje significativo, en la clase de ciencias naturales del grado cuarto de Educación Básica Primaria, para resolver situaciones problemas que se construyan a partir de los conocimientos previos de los estudiantes.
- Evaluar el impacto de la indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas en la clase de ciencias naturales en el grado cuarto de la Educación Básica Primaria.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo de la práctica docente se proponen 4 fases que corresponden al desarrollo de los objetivos específicos.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<b>Fase 1:</b> Definición del marco conceptual de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales y sus fases de aplicación .	Caracterizar las experiencias que se han desarrollado en países como España, Chile y estados Unidos, con la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales. Delimitar los conceptos teórico prácticos del aprendizaje significativo.	1.1 Revisión Bibliográfica sobre la indagación en la enseñanza de las ciencias 1.2 Definición del referente teórico del aprendizaje significativo. 1.3 Construcción del enfoque metodológico como estrategia para impactar en la propuesta metodológica del plan de estudios de las ciencias naturales en la Educación Básica Primaria.

	Definir las fases en las que se realiza la metodología de la indagación	
<b>Fase 2:</b> Elaboración del instrumento teórico metodológico de la indagación con las herramientas teórico prácticas del aprendizaje significativo.	Estructurar 4 guías de aprendizaje que dan cuenta de la aplicación del instrumento teórico metodológico de la indagación como estrategia para la enseñanza. Construir una wiki para la implementación y seguimiento de la propuesta.	2.1 Elaboración de las guías de implementación de las fases de la indagación con los referentes teórico prácticos del aprendizaje significativo. 2.2 Utilización de la plataforma virtual de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, para la implementación de la wiki sobre la indagación como estrategia 2.3 Definición de la metodología empleada en el componente metodológico del plan de estudios de las ciencias naturales.
<b>Fase 3:</b> Desarrollo y aplicación del instrumento teórico metodológico de la indagación.	Desarrollar las fases propuestas en la indagación desde el planteamiento del problema hasta la socialización.	3.1 Conformación de los equipos de trabajo y definición de las preguntas orientadoras. 3.2 Elaboración colectiva del cronograma de actividades. 3.3 Utilización de la plataforma virtual.
<b>Fase 4:</b> Evaluación del impacto de la estrategia metodológica, utilizando técnicas cualitativas. Elaboración del	Evaluar el impacto de la propuesta en el desarrollo de las habilidades y competencias científicas de los estudiantes. Presentación del informe final.	4.1 Diseño y aplicación de los instrumentos cualitativos de evaluación de impacto: Bitácora de aprendizaje, historia de vida, testimonios familiares. 4.2 Elaboración del informe final. 4.3 Publicación de resultados en una revista que edite la facultad de ciencias de la Unal sede Medellín.

documento final, informe de práctica docente.		
--	--	--

#### 4. CRONOGRAMA SEGUNDO SEMESTRE 2011

Duración Actividad	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica																				
Fase de Focalización																				
Diseño de la Unidad Didáctica 1																				
Creación de la Wiki																				
Fase de Exploración																				
Diseño de la unidad didáctica 2																				
Fase de Comparación y contraste																				
Diseño de la unidad didáctica 3																				
Fase de aplicación																				
Diseño de la unidad didáctica 4																				
Realización de las socializaciones grupales																				
Participación en la feria de la ciencia institucional																				
Elaboración de Resultados																				
Elaboración del Informe Final																				
Publicación de resultados en la revista de la maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales.																				

## **5. BIBLIOGRAFIA**

- [1]** Foro Educativo Nacional 2005. ¿Qué son las competencias científicas?. Carlos Augusto Hernández. Ministerio de Educación Nacional.
  
- [2]** National Science Education Standards.USA. Chapter 2. Congress National Library.
  
- [3]** Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Frida Díaz Barriga Arceo, Gerardo Hernández Rojas. Mc Graw Hill Editores. 2000.
  
- [4]** Documentos sobre algunos aportes al concepto de Competencias. Leda Badilla. Representante por la Universidad de Costa Rica. Tuning América.
  
- [5]** **Revista de universidad y sociedad del conocimiento. Vol 1 N° 1 2004.**